PRZYRODA i PRZEMYSŁ

Wszystkie **księgarnie i poczty** przyjmują prenumeratę.

TYGODNIK

poświęcony

przystępnemu wykładowi wszystkich gałęzi nauk przyrodniczych, praktycznemu ich zastósowaniu do potrzeb życia, tudzież najnowszym odkryciom i wynalazkom.

Prenumerata roczna 6 tal., kwart. 1 tal. 15śg. **na pocztach** 1 tal. 26 śgr. 3fen. kwartalnie.

Rok 2. **№ 9.** **1857.**

O PIORUNACH

przez

Adama Mieczyńskiego.

(Ciąg dalszy.)

Do fizycznych działań piorunu policzyć należy zwęglanie lub spalenie ciał palnych. Lecz jeżeli piorun w pewnych razach zapala dachy słomiane i stogi siana, znajdujemy również częste przykłady, iż gasi świecę, rozrzuca proch bez zapalenia go. Oto podobne przykłady: Dnia 6 Czerwca 1807 r. piorun uderzył w prochownią w Luxemburgu. Proch zapalony wysadził w powietrze budowę obejmującą 13,000 kilometrów prochu. Osób zginęło przeszło 30, a ciężko ranionych było przeszło 200; dolna część miasta zamieniła się w kupę gruzów. Na milę od miejsca gdzie była prochownia, znaleziono ogromne kamienie z murów jej rzucone. W dniu 18 Sierpnia 1769 r., w Brescia piorun spadł na wieżę St. Nazare i ztamtąd się dostał do magazynu prochowego, w którym zapalił 2,000,000 funtów prochu. Wybuch ten zniszczył szóstą część miasta, przyczem zginęło 3000 osób. Wieża wyrzucona na miasto spadła w kształcie deszczu kamiennego, a szczątki jej znajdowano w znacznej odległości. Dnia 5 Listopada 1755 r. w Maromme blisko Rouen piorun uderzył w magazyn prochowy, rozłupał jednę belkę na dachu, a w magazynie zdruzgotał dwie beczki z prochem. W tej chwili było tam 300 beczek prochu. Podobny wypadek wydarzył się w Wenecji dnia 11 Czerwca 1775 r., piorun uderzył w wieżę St. Second, wpadł do magazynu, powyrywał deski i tylko powywracał skrzynie z prochem.

Oprócz tych działań, często piorun w miejscach, w które uderza, pozostawia dym, a prawie zawsze zapach siarki spalonej. Podobne zjawisko miało miejsce w następujących wypadkach:

Po uderzeniu piorunu, który zrządził wiele nieszczęść dnia 11 Lipca 1819 r. w Château Neuf les Moutiers, kościół napełnił się dymem czarnym i tak gęstym, iż trudno było inaczej chodzić jak po macku.

Kapitan Wafer mówi, że przebywając międzymorze w Darien, ulewa która go napotkała, była połączona z błyskawicami i okropnemi uderzeniami piorunów, powietrze zaś było tak przesycone zapachem siarki, iż tamowało oddech, szczególniej wśród lasów. Bayle przytacza, iż gwałtowne uderzenia piorunu przesyciły pewnego razu powietrze tak silnym zapachem siarki, że stojący żołnierz na straży u brzegu jeziora Genewskiego zaledwie się nie udusił.

Gdy w okręt angielski Montague uderzyła kula ognista w dniu 4 Listopada 1794 roku, napełnił się on tak mocnym zapachem siarczanym, iż zdawał się być jedną massą siarki. W r. 1827 paketbot New-York po uderzeniu dwóch następujących po sobie piorunów, napełnił się dymem siarczanym tak wielkim i gęstym, iż trudno było przejrzeć przez niego.

Fusinieri dla objaśnienia tego zjawiska przypuszcza, iż piorun uderzając, pociąga za sobą cząsteczki żelaza i siarki w bardzo rozdrobnionym stanie, które uderzając o nasz nerw sprawiają podobny zapach. Lecz prawdziwości tego zdania jeszcze nie zdołano dowieść.

O działaniu piorunów na ciała organiczne. Piorun uderzając w drzewo rozrywa je w kierunku długości słoi na cienkie włókna podobne do nitki; w pewnych przypadkach oddziela korę od pnia, rozrywając ją na części, niekiedy także obrywa gałęzie. Według słów Arago, przy uderzeniu piorunu nigdy nie ukazują się ślady spalenia lub zwęglenia, lecz niekiedy drzewo zupełnie obraca się w pył. P. Desormeri przedstawił akademji paryzkiej bardzo ciekawe szczegóły działania piorunu. W d. 22 Stycznia 1849 r. mówi on, piorun uderzył obok niego w wielką drogę w okolicach Clermont, rzucił na ziemię jednę topolę pokrytą gałęziami, nie naruszając drugiej chociaż wyższej obok niej stojącej i pozbawionej gałęzi. Na topoli powalonej gałęzie były odarte z kory, szczególniej na jednej z nich kora tak dokładnie była oddzielona, iż zdawało się jak gdyby to uskuteczniała ręka ludzka dla pewnego celu; całe drzewo było rozmiękczone i prawie w proch się rozsypało. Samego p. Desormeri piorun zrzucił z konia mimo tego, iż nie słyszał turkotu. Jak długo zostawał bez

przytomności sam o tem nie wiedział, lecz po przyjściu do niej nie czuł żadnego bólu i nie podległ żadnemu uszkodzeniu. Znalazł tylko woreczek jedwabny przebity, w nim stopionych kilka monet srebrnych w jednę massę bez śladu wyrazów i postaci na nich wybitych. Piorun również stopił nitki srebrne znajdujące się w woreczku, nie tykając zupełnie jedwabnych i monet miedzianych. Znaleziono również kozę stojącą na tylnych nogach a przedniemi opartą na płocie, trzymającą w zębach gałązkę zieloną. Tenże sam piorun zabił dwuletnie dziecię, pozostawiwszy na ciele jego ślady oparzelizny. W ścianie, przez którą piorun wpadł do mieszkania, zrobił otwór, przyczem natrafiwszy na fuzją wiszącą, rzucił ją na przeciwległą szafę, rozbił w niej drzwi, samą zaś lufę namagnesował. Przy tem więc uderzeniu piorunu mamy wszystkie jego działania mianowicie: rozerwanie drzewa i zamiana jego w pył, namagnesowanie żelaza, rzucenie ciała ciężkiego, zemdlenie bez żadnego niebezpieczeństwa, raptowne pozbawienie życia bez zmiany położenia ciała, nakoniec pozbawienie życia z głębokiemi śladami oparzelizny.

Są przykłady iż woda w skutek uderzenia piorunu zrobiła się ciemną. Zwykłe skutki piorunu są: oparzelizna, zemdlenie, drżenie członków, sparaliżowanie i bezsenność. Wiele z nich powtarza się w następujących wypadkach.

Dnia 5 Października 1847 r. piorun uderzył w kościół szkoły Pontlewskiej, powalił na ziemię księdza odprawiającego nabożeństwo, lecz zdarłszy z niego ubranie, nie uszkodził go w niczem. Przyszedłszy po silnem wstrząśnieniu do przytomności, skończył mszę, lecz tenże piorun sparaliżował nogi inspektorowi szkoły, tak, iż zmuszeni byli wynieść go z kościoła. Oprócz tych dwóch wypadków żadna osoba nie była naruszona.

W Sierpniu 1851 r. podczas gwałtownej burzy w Bruxelli p. Quetelet udał się do tamecznego obserwatorjum dla zrobienia pewnych spostrzeżeń. Zaledwie otworzył drzwi, gdy blask oślepiający otoczył go i upadł w skutek silnego uderzenia; pomocnik jego również rażony upadł obok niego. Obadwaj tknięci byli paraliżem bez wielkiego bólu. W pięć minut po pierwszem uderzeniu, powtórnie wpadł piorun, napełnił salę światłem i wyrzucił ich z niej przez drzwi otwarte na dziedziniec z nadzwyczajną siłą. Na szczęście deszcz lał strumieniami i zagasił płomień ogarniający ich ubranie, a powietrze świeże wkrótce wróciło im przytomność. Uderzenie to pozostawiło na twarzy i rękach kilka śladów oparzelizny.

Dnia 30 Czerwca 1851 r. piorun uderzywszy w wioskę alzacką Durenbach, pozbawił słuchu matkę księdza.

Pastuch w Prelji, w departamencie Indres et Loire, w dniu 13 Lipca 1852 r. w skutek uderzenia piorunu, pozbawiony został zdrowych zmysłów.

Według zdania p. Pouillet najczęściej spostrzeganemi zjawiskami u ludzi rażonych piorunem, są ciepło i znaki pochodzące jakby od mechanicznego działania siły. Uczony ten widział dwóch ludzi, uderzonych jednym piorunem. Jeden z nich został na miejscu zabity, drugi przy największych męczarniach skończył życie w kilka godzin. Ubranie na nich paliło się, a głębokie rany wskazywały kierunek strumienia elektrycznego. Pierwszy jeszcze miał mózg zgnieciony jakby w skutek uderzenia młotka. W niektórych jednak przypadkach piorun nie zostawia po sobie żadnych zewnętrznych oznak i śmierć zapewne następuje w skutek silnego wstrząśnienia nerwów.

Rzadkość podobnych zjawisk czyni bardzo ciekawem egzenterowanie człowieka, uderzonego od piorunu. Oto są wypadki, jakie uważał professor Gabryelli przy egzenterowaniu młodego człowieka w 48 godzin po zabiciu go przez piorun dnia 12 Października 1852 r. w okolicach Sekwany.

Rysy twarzy były zupełnie niezmienione, również nie było żadnych śladów gnicia, włosy, brwi, źrenice i broda były opalone, skóra na całem ciele przedstawiała mniejsze lub większe ślady oparzelizny, szczególniej na szyji i około krzyża, w których to miejscach zupełnie stwardniała. W niektórych miejscach okazywały się plamy jakby w skutek działania prochu.

Błony ócz szczególniej prawego były napełnione krwią, białko było błyszczące, krystaliczne zaś ciało zachowało swoją przezroczystość. Mózg w głowie i pacierzowy nie przedstawiał nic godnego uwagi; usta, gardło ze swemi odnogami były napełnione krwistą slizką materją, strona przednia i koniec lewy żołądka pokryte były ciemnemi plamami, kiszki cienkie były także czerwone, inne zaś wnętrzności nie uległy uszkodzeniu.

Serce nie zawierało krwi ani ciekłej ani zsiadłej, arterje płuc i aorta były czerwone. W ogóle system arteryjny nie okazywał żadnych uszkodzeń, weny były napełnione krwią rzadką i czarną jak w stanie normalnym, w wielu naczyniach krwistych otwartych nie było żadnego zsiadania się jej.

Lewa piersiowa błona pokryła się kilkoma plamami czarnemi, albo raczej siniakami, (jak się to zdarza przy uderzeniu) które pokrywały nawet niższe muszkuły. Całe lewe płuca nic prawie nie trzeszczały i były czarne, pulchne i kruche jak wątroba. Po rozerznięciu wypływała z nich obfita krew czarna i rzadka. Gębczasta zaś część płuc była rozerwaną i zamieniła się w massę galaretowatą. Te same zmiany znaleziono i w tylnych dwóch trzecich częściach prawych płuc.

Śmierć więc w tym razie należy przypisać mocnemu uszkodzeniu płuc, w skutek apopleksji; płyn elektryczny przerwał naczynia włoskowate i tkanki powietrzne i zamienił cały organizm w wątrobę krwistą. Tu dwie okoliczności zasługują na szczególną uwagę: nadzwyczajna płynność krwi i powolne oznaki gnicia.

Do najstraszliwszych skutków działania piorunu, należy odnieść wypadek zaszły w d. 11 Lipca 1819 r. we wsi Chateau-Neuf-les-Moutiers liczącej 500 ludności. Było to w Niedzielę podczas nabożeństwa. Ośmnastoletni młodzieniec czytał list apostolski *(lectio epistolae)*, gdy w jednej chwili dały się słyszeć trzy uderzenia piorunu, następujące po sobie lotem błyskawicy. Piorun wyrwał z rąk czytającego książkę, rozerwał ją na kawałki, wyrzucił go razem z wieloma osobami do przedsionka, rzucił o ziemię księdza assystującego; rozbił na kawałki krzesło, na którem siedział; zapalił śpiewnik który ugaszono; roztopił na nim galon; oderwał jednę sprzączkę od trzewika i rzucił ją na drugi koniec kościoła. Ksiądz w skutek tego uderzenia zaledwie we dwie godziny przyszedł do przytomności, lecz na ciele jego w pięciu miejscach okazały się głębokie rany, które zaledwie po upływie dwóch miesięcy zagoiły się, przy zupełnej przez ten czas bezsenności. Ręce jego również były sparaliżowane i długo cierpiał przy każdej zmianie powietrza.

Cały kościół w jednej chwili napełnił się gęstym dymem, przez który przeświecał płomień, ogarniający ubranie wielu osób. Ośmiu ludzi pozostało na miejscu. Ośmioletnia dziewczyna umarła na drugi dzień w najokropniejszych męczarniach. Tak więc zginęło 9 osób, liczba zaś rannych dochodziła 82, wszyscy mieli nogi sparaliżowane. Wszystkie psy znajdujące się w kościele były zabite i zachowały położenie w jakiem znajdowały się przed uderzeniem. Ksiądz odprawiający mszą świętą zupełnie był nietknięty, być może, iż swe życie zawdzięcza jedwabnemu ubraniu, które

miał na sobie. Z późniejszych poszukiwań okazało się, iż piorun uderzył w krzyż kościoła, rzucił go na 7 sążni w rozsypy skał, przebił na wylot sklepienie w odległości łokcia od dziury przez którą przechodził sznur dzwonu. Pod kościołem również znaleziono otwór średnicy 1 łokcia, który dochodził aż do fundamentów. Wieśniaczka widziała, jak piorun spadł na kościół w postaci trzech znacznych mass ognia i była pewna, iż w skutek tego cała wieś zgorzeje.

Piorun działa gwałtowniej na zwierzęta aniżeli na ludzi. W przytoczonym powyżej wypadku widzieliśmy, iż wszystkie psy będące w kościele zostały zabite, gdy tymczasem wielu ludzi nie podległo najmniejszemu uszkodzeniu. Podobnie piorun, który spotkał p. d'Aussac na drodze, zabił trzy konie, dwóch jednak ludzi ocalało.

W r. 1797 piorun zapaliwszy nowo wybudowany młyn w Preville, zabił konia i muła niosących zboże, a młynarza przy nich idącego tylko ogłuszył, opaliwszy mu włosy i zrzuciwszy kapelusz.

Dnia 13 Sierpnia 1853 Kolonista we wsi Saint-George sur Loire szedł koło wozu zaprzężonego w 4 woły; w jednem okamgnieniu piorun powalił go razem z wołami na ziemię, z tych dwa zabił na miejscu, trzeciemu sparaliżował cały lewy bok, samemu zaś koloniście lewą nogę. Przy tem zjawisku najciekawsze to, iż on w chwili uderzenia trzymał wołu zabitego za róg, jednakże sam pozostał przy życiu. Podobnych wypadków bardzo wiele naliczyćby można.

Mimo częstych wypadków niebezpiecznych, wynikłych z uderzenia piorunu, są przykłady, iż piorun uderzając nie sprawiał żadnych szkód. I tak:

Podczas gwałtownych burz panujących w Paryżu i w wielu zachodnich i południowych departamentach w d. 27 i 28 Maja 1852 r. piorun uderzał w wielu miejscach, nie czyniąc żadnych spustoszeń. Na koleji Orleańskiej piorun przesunął się w ślad za jednym pociągiem rozprzestrzeniwszy zapach siarki i gasząc tylko latarnie.

Dnia 15 Maja 1852 r. około godziny 5 po południu po kilkakrotnym grzmocie szybko następującym po sobie, piorun uderzył w odległości 466 sążni od stacji Beseville na koleji Hawrskiej. Z za drzew nie można było dojrzeć miejsca, w które spadł, lecz w tej samej chwili pokazała się kula ognista koloru ciemno-czerwonego, wielkości granatu. Kula ta z całą prędkością opisywała przedłużony łuk, pozostawiając za sobą świetną smugę. Passażerowie w wagonach z bacznością śledzili jej ruch, i z wielkiem podziwieniem ujrzeli, iż z lekka spadła na drut telegrafu elektrycznego i w tej chwili zgasła, nie pozostawiwszy po sobie żadnego śladu na drucie, na stacji zaś w pokoju, w którym znajdował się przyrząd telegraficzny, zauważano dziwne zjawiska; mianowicie: cały przyrząd wprawiony został w ruch; skazówki z szelestem bystro się pokręciły, wydając mnóstwo iskier; na cyferblacie miedzianym w tej części, która była obrócona ku Rouen, pokazały się dziurki wielkości ziarn żyta; wszystkie śrubki porozkręcały się, a druga połowa cyferblatu obrócona ku Havre, została nietkniętą i skazówki na niej regularnie chodziły.

Kundmann powiada, iż piorun roztopił szpilkę we włosach pewnej panny, nie uszkodziwszy jej wcale. Brydon zapewnia, iż piorun spalił czepek p. Douglas, znanej mu osobiście, która w czasie burzy patrzała oknem, nie dotknąwszy się jej.

Zdaniem Arago piorun uderzając w ludzi lub zwierzęta stojące obok siebie, działa najsilniej na stojących z brzegu. Dnia 2 Sierpnia 1785 r. w Rambouillet piorun uderzył w stajnię, gdzie rzędem stało 32 koni; pierwszy z brzegu padł nieżywy, a ostatni z rzędu został mocno pokaleczony, środkowych 30 tylko powalił na ziemię.

Dnia 2 Sierpnia 1808 roku w wiosce Knoszau w Szwajcarji piorun uderzył w dom, w którym pięcioro dzieci siedziało rzędem na ławce; pierwsze z tych i ostatnie padły bez życia, troje zaś środkowych doznało tylko gwałtownego wstrząśnienia.

W Flavigny (Côte d'or) piorun spadł na stajnię, w której z pięciu koni stojących rzędem, dwa pierwsze i dwa ostatnie zostały zabite, a środkowy ocalał.

To dziwne działanie piorunu ma zupełne podobieństwo do działania sztucznego strumienia elektrycznego. W łańcuchu utworzonym przez kilka osób trzymających się za ręce, zawsze pierwsza i ostatnia czuje najsilniejsze wstrząśnienia; podobnież i piorun uderzając w jakiekolwiek ciało, najsilniej działa w punktach swego wejścia i wyjścia.

Zdarza się, powiada Arago, iż piorun uderza w człowieka, stojącego w pośrodku znacznej liczby ludzi, bez żadnej widocznej przyczyny, aleź niewiadomość jej jeszcze nas nie uprawnia do zupełnego jej odrzucenia. Często okazuje się, iż osoba podległa podobnemu uderzeniu, znajdowała się blisko metali lub wody. Przytem dodaje on, iż przy wszystkich tych samych zewnętrznych okolicznościach, w skutek wewnętrznej swej budowy, jedna bardziej, druga mniej podlega działaniu. Następujący wypadek najlepiej potwierdza prawdziwość wyżej przytoczonych wyrazów.

Przy końcu Maja 1852 r. piorun uderzył w dom we wsi Brutz w departamencie Isle et Vilins, zabił jednę kobietę przestraszywszy tylko dwie inne tam znajdujące się.

Wiadomo iż strumień elektryczny przechodzi przez ogromny łańcuch osób, są jednak indywidua, na których strumień zatrzymuje się od razu i one nie czują wstrząśnienia; z tego można wnioskować, iż podobni ludzie przez swą organizację są złemi przewodnikami elektryczności i w skutek tego mniej podlegają niebezpieczeństwu uderzenia piorunu.

Oprócz tych działań piorunu, Prof. Oriola w trzecim tomie swego dzieła wydanego w Korfu przytacza zadziwiające jego skutki. We Wrześniu 1852 r. korweta stojąca na kotwicy przy wejściu do morza Adrjatyckiego i mająca na maszcie swym przybitą według zabobonu Jońskiego podkowę, była rażona piorunem. Majtek siedzący u podnóża masztu został na miejscu zabity. Przy obejrzeniu go na ciele nie widać było ani ran, ani oparzelizny, igła tylko, którą reparował swą koszulę, wbiła mu się silnie w biodro, na plecach zaś utworzyła się lekka ciemno-żółta rysa od szyji do krzyża i w tem miejscu odbiła się zupełnie postać podkowy tej samej wielkości, jaka była przybita na maszcie.

Drugi wypadek zupełne ma podobieństwo do poprzedniego. W Zendskim porcie piorun uderzył w statek, należący do doktora Mikolonulo. Pięciu majtków znajdowało się na pokładzie, z których dwóch spało. Ubranie na nich mimo to, iż było przemoczone od deszczu, w skutek uderzenia piorunu zapaliło się; zginęły również włosy na ciele, na głowie zaś pozostały nietknięte. Jeden ze śpiących w znak, zabity został na miejscu; przy rozebraniu go okazało się, iż miał na piersiach wybitą liczbę 44. Liczba ta była zupełnem odbiciem numeru przybitego do jednego miejsca okrętu, które znajdowało się na drodze przebieżonej przez piorun. Fakt ten pomieszczonym został w sprawozdaniach akademji umiejętności w Paryżu dnia 5 Maja 1847 r.

W tychże sprawozdaniach pod d. 25 Stycznia t. r. znajdujemy, iż pewna dama w Morozo-de-Lagulo we Włoszech, siedząc w oknie podczas burzy, uczuła wstrząśnienie, które zupełnie nie uszkodziło ją, lecz kwiatek na który natrafił

w swej drodze strumień elektryczny, dokładnie odbił się na jej nodze i pozostał przez całe życie.

Tego rodzaju zdarzenia mimo swej rzadkości pokazują nam jednę z najciekawszych własności elektryczności, mającą podobieństwo do działania elektrogalwanizmu i światła, zastósowanych w galwanoplastyce i fotografji. Być może, iż z czasem dojdziemy do odkrycia dla wszystkich tych przejawów jedność prawa i odnoszenia ich do jednej i tej samej przyczyny.

O środkach zabezpieczających od uderzenia piorunu. Czy niebezpieczeństwa wynikłe z uderzenia piorunu są tak wielkie, aby szukać środków zabezpieczających od niego, zapytuje się Arago i na to odpowiada twierdząco po rozebraniu tego przedmiotu w stósunku do niebezpieczeństwa, jakiemu podlegają gmachy, statki, ludzie.

Już w starożytności zauważano, iż piorun częściej uderza w przedmioty wzniesione jak niskie; dostrzeżenia późniejsze zupełnie to potwierdziły. W r. 1417 piorun zapalił drewnianą kopułę, wystawioną w kształcie piramidy na dzwonnicy kościoła ś. Marka w Wenecji; powtórnie odbudowaną spalił w r. 1485. W r. 1745 toż samo trafiło się po raz trzeci. W dniu 26 Kwietnia 1760 r. w nocy piorun zapalił kościół Panny Marji w Hamie i zupełnie go zniszczył. D. 27 Lipca 1759 r. spalił kopułę drewnianą katedry strasburgskiej. (Dok. nast.)

O WODZIE,

przez

Juljana Zaborowskiego.

(Dokończenie.)

Powszechnie znana sól kuchenna najgłówniejszym jest wody morskiej pierwiastkiem, obok niej w bardzo znacznej ilości rozpuszczone są sole gorzkie połączenia jodu i bromu jako też węglan i siarczan wapna. Prócz tych zaś w bardzo małej ilości niedokwas żelaza, braunstein, fluor, ołów, miedź, srebro i arszenik. W ogóle przyjąć można, że woda morska, będąc właśnie zbiorowiskiem wszelkich rzek zagarniających nieczystości miast wielkich wszystko, cokolwiek w wodzie jest rozczynne, zawierać powinna.

Ale nawet i woda źródlana i rzeczna, używana codziennie, mnóstwo zawiera rozmaitych soli, mianowicie zaś węglanu i siarczanu wapna, skąd mianowicie jej twardość pochodzi. Woda twarda poznaje się łatwo po tem, iż mydło się w niej zwarza, tworząc mnóstwo drobnych płatków na kształt śnieżnych i że w niej ziarno strękowe, jako to groch zupełnie się nie gotuje, czego jest przyczyną mała choć bardzo cienka warstwa wapna błonę ziarna pokrywająca. W miękkiej czyli zupełnie czystej wodzie można wiele mydła bez żadnego osadu rozpuścić, stąd też woda deszczowa i rzeczna tak doskonałą jest do prania bielizny.

Przepuszczanie strumienia gazu węglowego przez wodę nasyconą wapnem, zamąca ją zrazu na biało, co stąd pochodzi, że w wodzie drobne pyłki kredy czyli mówiąc językiem chemji węglanu wapna się tworzą; za dłuższem jednak przepływem tego gazu zabielenie zupełnie znika, węglan wapna łączy się z jeszcze większą ilością węglanu, z czego powstaje dwuwęglan wapna w wodzie zupełnie rozpuszczalny.

W wodzie karlsbadskiej wapno jako dwuwęglan wapna zachodzi, który na powietrzu znów zwolna tracąc pewną ilość węglanu czyli kwasu węglowego opada i w krótkim czasie warstwę osadową sprawia. Przezroczysty zatem rozczyn dwuwęglanu wapna przelewany ciągle w powietrzu, tracąc kwas węglowy, na biało się farbuje. W taki sposób wytłómaczyć sobie także można utworzenie się owych soplów wapiennych, jakie w podziemnych grotach u powały częstokroć wiszą i często przedłużając się coraz bardziej nawet na słupy się zamieniają. Woda przesiąkająca przez ziemię spada w grocie rzadkiemi kroplami, każda zaś drobna kropla spływając po soplu nieco zostawia po sobie wapna, które w formie dwuwęglanu wapna w wodzie było rozpuszczone.

W skutek wielkiej rozpuszczalności wodzie właściwej napawa się woda w bliskości pomieszkań mianowicie miast nieczystością z odchodów, w skutek czego bardzo się staje niesmaczną a częstokroć niezdrową. Niekiedy nawet w skutek złej wody powstawały szkodliwe choroby, których właściwego pochodzenia zapewne zaledwo się domyślano.

Studnie wykopane w ziemi, w której materje zwierzęce się rozkładają, zawierają znaczną ilość soli saletrzanych. Niekiedy jednak woda także zawiera istoty roślinne rozpuszczone, i to w znacznej ilości. Woda tego rodzaju ma zapach i smak torfowy i używana sprawuje częstokroć chorobę.

W skutek gotowania zwarzają się organiczne części i tworzą mały osad, poczem woda znów do picia może być użytą. Oczyścić ją jednak także można filtrowaniem przez warstwę kości zwęglonych lub też za wrzuceniem wiorów dębowych, skąd wnioskujemy, że owe części organiczne białko w sobie zawierają. Białko zaś zwarzone, osadzając się na dnie, zagarnia także i inne części mętne ze sobą, w podobny sposób jak w winie i innych cieczach, które za pomocą białka oczyszczamy.

Sposoby na oczyszczenie wody zgniłej bardzo są rozmaite. W Indjach Wschodnich używają krajowcy do oczyszczenia wody rodzaju orzechów, z drzewa zwanego *Strychnos potatorum;* temi to wnętrze się naczynia wyciera, potem napełnia wodą szlamową, z której natychmiast szlam się osadza. Ztąd też podróżnik po owych krajach zawsze pewną ilość takich orzechów przy sobie mieć powinien. W Egipcie nieco szlamista woda nilowa w podobny sposób przez roztarcie migdałów gorzkich się oczyszcza.

Te i im podobne sposoby oczyszczenia wody polegają na tem, iż ciało dodane zwarza roślinne białko w wodzie rozpuszczone, to zaś w skutek zwarzenia opadając na dnie i inne części nieczyste ze sobą pochwytuje.

W najodleglejszych czasach starożytności ta metoda czyszczenia wody już była znaną, chociaż powody i bieg rzeczy jeszcze był tajemnicą pokryty. W tak zwanych Landes pod Bordeaux używają od niepamiętnych czasów kawałków drzewa dębowego do czyszczenia niesmacznej wody, który to sposób czyszczenia zupełnie podobny jest do pewnego miejsca, jakie się w starym testamencie znajduje w drugiej księdze Mojżesza, rozdziale 15tym, gdzie Mojżesz Izraelitom rozkazał udać się w pustynią Sur. Po trzydniowej wędrówce, na której brak wody im dokuczał, przybyli do Mara, gdzie wody z powodu goryczy w niej się znajdującej pić nie mogli. Ztąd też owo miejsce zwało się Mara. Żydzi poczęli szemrać wołając na Mojżesza, cóż mamy pić? Pan Bóg więc wskazał Mojżeszowi drzewo, które w ową gorzką wodę włożone, na słodką i do picia zdatną ją zamieniało.

Obok ciał stałych, jakie woda w sobie rozpuścić jest zdolną, zawiera także rozmaite ilości gazów, które w siebie pochłania. Do gazów tych należy mianowicie kwas węglowy, którym za pomocą machin sztucznych wodę nasycić i na mineralną zamienić można, tak iż po otworzeniu korka musuje,

t. j. pęcherzykami w wodzie się tworzącemi na powierzchnią się wznosi. Inne gazy, jako to: azot i kwasoród, z których mianowicie powietrze się składa, także woda pochłania, ale już nie w tym stosunku jak kwas węglowy. W powietrzu jest 21% kwasorodu co do objętości, w wodzie zaś 31% a nawet nieco więcej. Gdyby woda tej własności pochłaniania kwasorodu nie posiadała, żadne zwierzę a mianowicie ryby w niejby istnieć nie mogły, gdyż każde zwierzę potrzebuje do oddychania pewnej ilości kwasorodu, - którą ryby za pomocą skrzeli w siebie wciągają, jak to z kwasorodem powietrza dzieje się w naszych płucach. Szczegółowe doświadczenia przekonały także, że też na powierzchni woda daleko więcej zawiera kwasorodu, jak w głębinach, zapewne w miarę zwiększającej się głębokości kwasoród zupełnie znika. Zjawisko to dałoby zapewne także klucz do wyjaśnienia, dla czego pojawianie się istót zwierzęcych w odchłaniach morskich coraz bardziej znika. W mniejszej daleko ilości jak kwasoród, wciąga w siebie woda morska azot.

Ciało, które zowiemy wodą, lub które w skutek zmian pewnych na wodę da się zamienić, w trzech w ogóle zachodzić może stanach skupienia, przybierając w stanie stałym czyli skrzepłym nazwisko lodu, w stanie płynnym nazwę właściwej wody, a wreszcie w stanie lotnym czyli gazowym nazwę pary, która jak wiadomo, wyobrazicielką się stała dzisiejszego postępowego przemysłu.

W stanie stałym, t. j. jako lód napotykamy wodę na obu biegunach kuli ziemskiej, gdzie, rzec można, właściwa jest jego ojczyzna. Ztamtąd albo kry rozległości całkowitych krain, od morza zamarzłego oderwawszy się, dążą ku południowi, albo olbrzymie lodniki, które ukończywszy mozolną wędrówkę z gór, jako skały lodowe płyną ku równikowi, oziębiając morze na znaczną odległość w około siebie. Trzeci rodzaj skał lodowych znajduje się niekiedy pod ziemią. Jak w naszych krajach granity, porfiry lub inne głazy stanowią podwaliny warstw napływowych, tak w owych krajach przybiegunowych częstokroć opoki lodowe kilkanaście stóp pod ziemią zalegają. W takich skałach lodowych znaleziono nawet r. 1799 w Syberji nad ujściem rzeki Leny, gdy nadspodziewanie ciepłe lato owe podziemne lody rozwilżyło, olbrzymiego mamuta, czyli zwierza z rodzaju przedpotopowych słoniów, który zagrzęsłszy stężał w szlamie w skutek niepojętego dotychczas nagłego oziębienia naszej ziemi w owych czasach i przechował się z mięsem, skórą i kośćmi bez wątpienia przez lat tysiące aż do czasu powyżej wspomnianego. Siedm lat jednak minęło, zanim go podróżnicy odkryli i jako kosztowną relikwię do Petersburgskich dostawili gabinetów. W miarę oddalenia się od biegunów, niknie wolno samowładztwo lodu, czepiąc się stale jeszcze najwyższych gór szczytów, a w dolinach i nizinach tylko podczas zimy się pojawiając. W błogim wreszcie klimacie krain przyrównikowych lodu nie napotkasz, wyjąwszy na górach bardzo wysokich, bo jak wiadomo, linja śnieżna, po za którą śniegi i lody są ciągłotrwałe, a która przy biegunach z poziomem się styka, wznosi się ku południowi, najwyżej sięgając pod równikiem. Eskimo odziany skórami psów morskich, prawie całe swe życie tylko stąpa po lodzie, chata jego zbudowana z brył lodowych, nawet kolebką dziecięcia jest wyżłobienie w ławie lodowej; dla tych ludzi lód tak jest czemś powszechnem, tak ściśle z ich życiem spojonem, iż każdy zatęschni za lodowemi opokami, skoro go ucywilizowany Europejczyk ze sobą zabierze. Są przecież i kraje, gdzie ludzkie oko lodu nigdy nie widzi, a tamto zjawienie się lodu sztucznego sprawia wielkie podziwienie. Gdy Napoleon na wyspie ś. Heleny kończył żywot wiekopomny, wynalazł francuzki pewien fizyk przyrząd do robienia sztucznego lodu i takowy w darze przesłał cesarzowi, aby na wyspie, gdzie nigdy dotąd lodu nie widziano, można dla niego było tworzyć lód sztuczny, nim chłodzić napoje lub śmietankę zamarzać. Lubo że przyrząd ten nie zdołał dostarczyć potrzebnej ilości lodu, to przecież podał sposobność tamecznym mieszkańcom oglądania po raz pierwszy w życiu stężałej czyli twardej wody, której widok ich podziwieniem przejmował.

Lód jest ciałem przezroczystem, podobnem do kryształu górskiego, ale innej krystalizacji. Jego twardość jest znaczna, ztąd też można z niego wyrabiać rozmaite przedmioty, obrabiać go jako materjał do marmuru podobny, budować przeto nietylko chaty, jak to czynią Eskimosy, ale nawet i pałace w guście nowożytnym. R. 1740 w Petersburgu cesarzowa Anna z lodu kazała wybudować pałac długości przeszło 50, szerokości 16 a wysokości 20 stóp. Przed pałacem 6 stało dział utoczonych także z lodu, na lodowych lafetach i kołach z dwoma moździerzami. Były to sześciofuntówki, do których zwykle się używa 6 funtów prochu na ładunek, wsypywano jednak tylko $1/4$ funta i strzelano kulami z pakuł uwitemi. Próba odbyta żelazną kulą przekonała, iż deska dwucalowej grubości w odległości 60 kroków została przebitą.

Lód powstaje przez to iż albo wodzie albo też parze ujmiemy cieplika. W wodzie tworzy się zrazu igiełka kanciasta, do której się przyczepia druga, trzecia i t. d. Częstokroć igiełki z jednego niejako punktu jakoby promienie się rozchodząc, tworzą rozmaitego kształtu sześciozębne gwiazdki. Kształty te tworzą się mianowicie w powietrzu w czasie, w którym jak to mówią, śnieg nie pada, ale tylko pruszy. Nigdy woda nie krzepnie w środku naczynia, ale na bokach lub też na powierzchni pierwsze lodu okazują się zaczątki. Lód należy w ogóle do owego licznego szeregu ciał, które w skutek krystalizacji krzepną czyli w stan stały się zamieniają. Jest bowiem także jeszcze mała ilość ciał innych, które wprzód, zanim w stan stały się zamieniają, rozmaite przechodzą stopnie zgęszczenia i wiśności, jak n. p. materje żywiczne, jako to smoła, wosk i t. p. Gęstej wody nakształt gęstego wosku nikt jeszcze nie widział, ona jak każdy kryształ innej materji nagle z płynnego stanu w stały przechodzi.

Krystalizacja wody czyli jej mineralna wegetacja nader pięknie okazuje się na zamarzających szybach, na których bezpośrednio z wody w powietrzu w stanie lotnym zawartej tworzą się kształty krzewowe, gałęzie i kwiaty rozmaitego rodzaju. Wszystko to powstaje z igiełek cienkich a długich, które się często z rzadką szybkością rozrastają.

Skoro woda na powietrzu marznie, wskazuje zawsze termometr 0, czyli tę samą temperaturę, jak gdy przechodzi ze stanu stałego na płynny, czyli gdy taje. Sztucznie można jednak wodę tak dalece oziębić, iż nawet 8 lub 9 stopni zimna zawiera. Doświadczenie takie udać się może, jeżeli naczynie z wodą jest zamknięte i w spokojnem miejscu na zamarznięcie się wystawia. Lekkie wstrząśnienie flaszki lub dotknięcie powierzchni wody drobną igiełką, tak oziębionej wody, wzbudza gwałtowne krzepnienie spieszne po całem naczyniu się rozchodzące. Doświadczenie tego rodzaju najpewniej w ten sposób się uda, jeżeli woda wystawiona na oziębienie jest pod bardzo słabem tłoczeniem powietrza, co osiągnąć można, nalewając w rurkę na jednym końcu zalutowaną nieco wody, która potem się gotuje. W czasie gdy para się ulatnia, szkło się lutuje, i tak zamknięte naczynie kładzie się w mięszaninę śniegu i kwasu siarczanego, gdzie nadzwyczajnie niska jest temperatura. Rurka po pewnym czasie wydobyta, okaże zrazu jeszcze płynną wodę, która za małem

potrząśnieniem nagle na lód się zamienia. Podług Boettgera doświadczenie to nawet udać się może, jeżeli weźmiemy odczynnikową rurkę, napełnioną wodą, na którą cienka warstwa oliwy się nalewa; poczem całe naczynie w oziębiającą mięszaninę się kładzie.

Najbardziej podziwienia godną własnością wody jest powiększanie objętości, w chwili, gdy w lód przechodzi. Siła z jaką zwiększanie to powstaje, tak jest wielką, iż słusznie z najpotężniejszemi siłami, jako to z siłą prochu i pary na równi może stanąć. Roku 1785 rozstrzelił Williams w Quebek bombę $12\frac{3}{4}$ cala średnicy, $1\frac{1}{2}$ cala grube mającą ściany przez to, że ją wodą napełnił, i po zabiciu stósownem otworu na zamarznięcie wystawił. W podobny sposób roztrzaskał Wahl bombę średnicy $18\frac{3}{4}$ cali paryskich o ścianach $2\frac{3}{4}$ cala grubych w zimnie oznaczonem termometrem na — 17°. Explozja tak była gwałtowną, że kawałki bomby 150 funt. ważące na 10 kroków odpadły. Obliczono wielkość siły potrzebnej do tej explozji na 2,648,000 funt. Podobne przykłady siły wydarzają się często w naturze przy pękaniu skał i drzew przez wodę, która w ich szczelinach zamarza.

W skutek powiększenia swej objętości staje się lód lżejszym od wody, i w tym względzie stanowi wyjątkowe zupełnie zjawisko. Wiadomo powszechnie, że wszystkie ciała na ziemi a zatem także i ciecze w skutek ciepła większej nabierają objętości, w skutek wzmagającego się zaś zimna, przeciwnie się kurczą. Ztąd też w pierwszym razie stają się lżejsze, w drugim zaś przeciwnie cięższe. Ze zmniejszającem się ciepłem skurcza się rtęć zapełniająca rurkę termometru, przytem staje się coraz cięższą, aż wreszcie do 40° oziębiona staje się ciałem stałem. W podobny sposób kurczy się woda, za zmniejszeniem temperatury, ale tylko aż do chwili, w której jej cieplik tylko na 3°, 4 R. jest zredukowany; za większem zaś zmniejszeniem temperatury, zmniejszenie objętości nie postępuje dalej, lecz przeciwnie zwiększać się poczyna, krzepnąc w chwili, gdy ciepłomierz opada na 0, w skutek czego lód jako ciało lżejsze na wodzie pływa. Tę własność wody prawie cudowną nazwać można, bo w skutek niej, w głębiach morskich zachowuje się zawsze stała temperatura 3°, 4; większe oziębienie cząsteczek sprawia przeciwnie ich uniesienie się w górę aż na powierzchnią, gdzie oziębiając się coraz bardziej, wreszcie na lód się zamienia.

Gdyby woda tej tak pozornie mało znaczącej własności nie miała, zamarzanie morza rozpoczynałoby się od spodu czyli od dna, nie zaś, jak się dzieje, od powierzchni. Wszystkie wody północnych krajów musiałyby przeto podczas jednej zimy zamienić się na massy lodowe, których żadne ciepło promieni letniego słońca nie zdołałoby znów stopić. Większa część kuli ziemskiej, bo cała północ i południe, strefy umiarkowane stałyby się niezdatne dla pobytu ludzkiego, a życie organiczne naszej planety ograniczyłoby się tylko na wązkim pasku po obu stronach równika. Tak jednak stać się nie może w skutek wymienionej cudownej własności wody. Gruba warstwa lodu, powstała na powierzchni, będąc niedoskonałym przewodnikiem ciepła, ochrania wodę w głębinach się znajdującą, która zawsze pozostaje płynną. Dwojaki zaś ruch powstać musi w skutek ciągłego oziębiania wody: aż do temperatury + 3, 4 stopnia ostudzona, porusza się w ten sposób, iż cieplejsze jej cząsteczki się wznoszą, zimniejsze zaś opadają, niżej tej temperatury czyli 3, 4° odwrotny bieg powstaje, wtenczas to zimniejsze cząsteczki się wznoszą, cieplejsze zaś na spód opadają. Tak to często mała zmiana, lub mały wyjątek w powszechnych prawach przyrodzenia wielkie sprawiać może zmiany cechujące wszakże zawsze mądre cele opatrzności.

Przegląd ruchu literackiego i naukowego w dziedzinie nauk przyrodniczych.

KOPERNIKA
TUDZIEŻ JINNYCH ASTRONOMÓW POLSKICH
W JEOGRAFJI ZASŁUGA,

przez

J. Lelewela.

Dominik Szulc w pięknéj książeczce swéj o Koperniku, mile uczucia kołysząc, a myśl czytelnika zachwycając, nadmienia, że astronom dostrzegł już południk krakowski cale przypada na Frauenburg: dodaje przytym swę mimochodem uwagę: że to podług późniejszych postrzeżeń, tak nie jest. Prosimy aby się dobrze rozpatrzył w krajobrazach, tudzież w rocznikach jakie dziś obserwatorja ogłaszają, a raczył zastanowić się z nami nad tym Kopernika południkiem, bo nam nie jidzie o ścisły wypadek usilności jakiego Szulc, z nadzwyczajną oka biegłością, wymagać się zdaje, ale o pomysł, o sposób jego wykonania i z tego wynikłe następstwa.

Trzeba wiedzieć że w średnich wiekach porządnych kart geograficznych twórcy, byli jedynie marinarze, kierownicy statków, majtki nawet, którzy dostarczali portulanów czyli brzeżników, i szczegółowych materjałów, kosmografom, co wraz z nimi ogólne mappy przyrządzali. Chwyciwszy marinarze za jigłę magnesową i jéj busolę czyli różę, od gwiazd i ciał niebieskich odwrócili oko, tyle na nie poglądając, jile jim wypadło wiedzić o godzinie dnia lub nocy. Wiedząc dobrze od razu o niezgodności kierunku jigły z biegunem, o jéj deklinacji, odchylaniu się na wschód: z zaufaniem jéj kierunkowi powierzyli się. Niewidać aby się troszczyli o niestateczność odchylania się: z tym wszystkim jeśli takowa odchylania się niestateczność dostrzeganą była, to pewnie powodowała albo zmianę nakreślonych na kartach kierunków, albo oznaczenie obliczania jéj w użyciu na morzu nakreślonych kierunków.

Co bądź, o długościach i szerokościach geograficznych, o meridjanach czyli południkach i równoleżnikach, nie mieli potrzeby myślić marinarze. Drobiazgowym a zmudnym trudem i doświadczeniem wygotowali dla marinarki swéj dostateczne karty. Jigła magnesowa, rozpromienienie jéj czyli wiatrów; odległości, par estime tysiącznym doświadczeniem w rozmajitych milach obliczone; zgięcia rumbów przez martelojo, morską tkankę i wprawę oznaczone, służyły rysownikom za środki do utworu i doskonalenia kart morskich. Wszędzie, gdziekolwiek jich statki brzegi jakie odwiedziły, pomyślne kart morskich przynosiły wykreślenia. Morza, odnogi, zatoki, przystanie, wszystkie pobrzeża, miały kształt i wymiar pożądany (patrz w atlasie de la géogr. du moyen âge numera 74—76, 80—83, 89, 90—93). Dłużyna morza śródziemnego, nie więcéj jak 40 lub 41 stopni swego równoleżnika otrzymała. Małymi środkami, dziwnéj dokładności postaci brzegów sobie świadomych, nakreślili marinarze, zostawując stałego lądu wymiary dla kosmografów coby w nich szykowali krzyżujące się i plączące drożniki; coby nimi związali kierunki marinarskie tam gdzie się rozmykały.

Tym czasem zbliżał się i nadszedł wiek, jak go zowią de la renaissance, odrodzenia się nauk, dodać trzeba, wiek zamiłowania starożytności greckich. Wydobyto wtedy z pleśni nietylko znane przez pośrednictwo Arabów, almagesty, ale razem od kilku wieków odrzuconą i zapomnianą Ptolemeusza

geografją z jéj krajobrazami. Różnica niesłychana tego potworu geograficznego z krajobrazami marinarzy i wymiarami krajin na nich wyobrażonemi, zachwyciła miłośników grecizmu. Krzyknęli że znaleźli wzór doskonałości, a nieuków marinarzy, co rozmyślnie teorją zaniedbują, swą marinarką mappy desorientują, pokryli wzgardą i poniewierką. Co prędzéj geografja Ptolemeusza na łacinę dla pospolitego użytku tłómaczona (już 1405 przez Jakóba Angelo, a 1471 przez Mikołaja Donis), kopjowana, od roku 1475 drukowana i sztychowana. Świat w niéj wyobrażony na skrajach gdzie czego brakowało dopełniano, kompletowano Skandinavją mianowicie czyli Szwecją, Norwegją i Groenlandją strony zwiedzane przez Mikołaja Zeño (1405—1410). Świat ten pokrywał całą półkulę ziemską, na skraju wschodnim, ziemią nieznaną zamknięty. Przypuścili Włosi, że te nieznane ziemie przepatrzył (1271—1295) Marek Paweł venecjanin; jego opowiadanie o Indji, o Kataju i stolicy Quinsaj, o Chinach, Japonji i wyspach, w te ziemie i strony nieznane, na drugą globu półkulę wysadzili. Napróżno poprzednie powieści Marka Pawła rozumienie i zdrowy rozsądek takiemu przerzuceniu zaprzeczał: napróżno świeże przepytywania się Venetów i Portugalów, upewniały że Afrykę opłynąć można, że ów świat stary 9 godzin tylko to jest 135 stopni dłużyny ma. Ptolemeusza świat liczył godzin 12 czyli 180 stopni, a przyczepionemi na drugiéj półkuli, Katajem, Quinsaj, Japonją, rozwlekły, wynosił godzin 16 czyli 240 stopni, tak już ten urojony świat zbliżył się do Lisbony i Europy na stopni 120 i mniéj (patrz tego rodzaju mappy w atlasie de la géogr. du moyen âge numer 108, 110—120). A kiedy Krysztof Kolomb, na prawo i lewo przebadywał marinarkę, Afriki brzegów i Islandji zkąd 1476 wiadomości przychodziły o zwiadach Jana z Kolna zalewów ziem północnych Groenlandji pobliskich, wtedy stary Toskanelli 1474 słał Kolumbowi obraz wyinwentowanego fantastycznego świata dla rozgrzania i umocowania żarliwości jego. A kiedy taki świat w Norimberdze na swym globie 1492 Marcin Behajm rysował (numer 109 w atlasie de la géogr. du moyen âge), wtedy Kolomb odkrywał, a potym daléj zwiedzał wyspy i brzegi mexikańskiéj odnogi, mniemając że Kataju, chińskie zwiedza ziemie, i trwał w mniemaniu swym do zgonu 1506 że rychło i stolica Quinsaj odkrytą zostanie: choć już wiadomo się stało że to świat nowy. Tymczasem i Afrika 1497 opłynioną została i Vasko de Gama Indją odwiedził, Gaspar da Gama, ochrzczony z Poznania rodem żydek, ułatwił (1497—1500) rozgoszczenie się w Indjach Portugalom, których marinarka fantastyczny świat roztrącała, w bezdenności morskie zatapiała: nieuszczerbiając wziętości Ptolemeusza i geografji jego.

Ptolemeusz dwie rzeczy dla owczesnéj geografji przyniósł: dla oka, własnego utworu gotowe krajobrazy; dla przyszłéj praktiki, znaną przypominał naukową teorją.

Oko ujrzało krajobrazy pokratkowane wedle teorji południkami i równoleżnikami. Widok taki stał się dla miłośników starożytności, oczywistym wypadkiem doskonałego zastosowania teorji, wypadkiem obserwowanych astronomicznie szerokości i długości geograficznych. Zostawało przyjąć i przyswoić ten twór wykończonéj doskonałości, jakkolwiek niezgodny i sprzeczny z wymiarami kart, jakie wypracowały marinarki przewodnictwem wieki średnie. Rejwach oto we Włoszech stał się wielki i przeciągły. Tymczasem Mikołaj Donis w Niemczech tłómacząc geografją Ptolemeusza, na krajobrazie Italji przełożył też nazwy starożytne i krajobraz taki Włochom dostarczył (patrz numer 104 w atlasie de la géogr. du moyen âge), a ryciny tego na drewnie 1482 ogłosił. Od owego czasu wypracowane w średnich wiekach mappy tak świata znanego, jak Italji i okolicznych krajin zaniedbywane, albo przerobu lub zupełnemu zepsuciu uległy. Wzory geograficzne, gmachy Venecji zdobiące, od włoskich potentatów kopjowane z murów opadały. W sztychu do użytku, z jizdebek, z pracowni naukowych, wysuwały się krajobrazy z Ptolemeusza przerobione, a to tak, że Italja od Nizza do Otranto, rzeczywiście i wedle wymiarów kart wieków średnich 11° 14′ trzymająca wdłuż, ukazała się wydłużona do stopni 15; a co do szerzyny, od Aquilei do Reggio zamiast 7° 49′, o jeden stopień szerokości na 6° 45′ zgnieconą została. Toż mówić o jinnych Europy, Azji i Afriki krajach: gdyż dłużyna morza środziemnego wynosząca rzeczywiście i w rozmiarach wieków średnich prawie 41 stopni, zajęła na karcie odrodzenia nauk 62 stopnie wdłuż (patrz numer 108 atlasu de la géogr. du moyen âge).

Drugim darem Ptolemeusza było przypomnienie astronomicznéj teorji, powołującéj do dochodzenia długości i szerokości geograficznych obserwowaniem nieba. Dojście szerokości nie było zbyt trudne: ale długości prawie niepodobna się stawało. Starożytność grecka i rzymska, rozpisując się z teorjami, na żadną się niezdobyła; Arabowie w obserwowaniu bieglejsi, ogromnemi instrumentami swymi, niektóre dość szczęśliwie oznaczyli: mianowicie długość geograficzną Toledu względem Bagdadu, co geografom odrodzenia ułatwiło wywikłać się cóżkolwiek z Ptolemeusza matni. Ale nie było astronoma między nimi coby śmiał swe obserwacje do oznaczenia długości geograficznéj użyć. Chórem tylko z geografami podnosili krzyki na marinarzy że o takowe nie dbają, o nich nie myślą: a sami co do lądowych starego świata miejsc mieli je gotowe w geografji Ptolemeusza, powstawali na nieudolność metodu busolicznego, o potrzebie sprostowania orjentacji rozprawiali: a w każdym razie gotowym załatwiali się Ptolemejem.

Tymczasem marinarze swego płodu nie wyrzekli się; desorjentacją jego znali dobrze; a puściwszy się w przestwory oceanu, karty swe kierunkiem gwiazdy biegunowéj z dziwną wprawnością roztoczyli i kreślili; swym średnich wieków metodem, nowe światy odkrywali; do nich astronów z jich astrolabami szczęśliwie pławili; po oceanach ptolemeuszowskie duby rozbijali. A kiedy papież 1492, 1502, kulę ziemską między Portugalów i Hiszpanów dzielił linją czyli meridjanem demarkacji: to do oznaczenia jego czyli partycji i repartycji, nie było astronomicznéj długości geograficznéj, oznaczano marinarskiemi estimes; kiedy 1529 zaszła kwestja o Moluki, nie było do jéj rozstrzygnienia długości geograficznéj. Magellona w téj mierze usiłki zdawały się i były rzeczywiście bardzo niedostateczne; na zjeździe astronomów i marinarzy, mierzono odległości cerklem jak piędzią i nic pewnego zakonkludować nieumiano. Dla otrzymania długości geograficznéj astronomiczną obserwacją, narzędzia były niedostateczne, ruchy ciał niebieskich nie dość obliczone, a klepsydra do do wymiaru czasu zawodna. Dla lądowych tedy starego świata położeń, długości geograficznéj nie poszukiwano: znajdywały się gotowe w Ptolemeusza geografji. Kiedy Kopernik w Bononji i w Rzymie obserwował niebo i zaćmienia, pewnie wiedział dokładnie z bonońskim astronomem o wysokości gwiazdy biegunowéj, to jest o szerokości geograficznéj Bononji, z tymwszystkim na kartach włoskich Jakóba Castaldo i jinnych, szerokość geograficzna Bononji jest o jeden stopień na południe niżéj: tak nią Ptolomeusz zadisponował; a różnica długości geograficznéj między Bononją i Rzymem, jeden stopień wynosząca, na tychże kartach, wedle Ptolemeusza, dwa stopnie wynosi, astronomowie włoscy tego dostrzec nie zdołali.

Kopernik przebywając we Włoszech od roku 1493 do 1505, widział Ptolemeusza starożytne mappy, i wyświeżenie

onych, czyli przedzierżgnięcie na nowożytne, widział fantastycznego urojenia od Toskanellego urojenia (de revolutionib. I, 3), a razem marinarskie brzeźniki, portniki, i w marinarskich wymiarach i postaciach kreślone krajin drożniki, bo takowe żyły jeszcze, a zdrowy rozsądek zgrzybiałe twory odrodzenia odrzucał jeszcze; dowiedział się o odkryciu nowego świata, o kłopotach oznaczenia linji particji i reparticji; o opłynieniu Afriki; patrzał na zakłopoconych desorjentacją Włochów, gradusowaniem mapp zajętych; słyszał rozprawujących o szerokościach i długościach geograficznych. Czepiało się to nieba i astronomji; a dobrze baczyć i z tych względów w jakim stanie i obronie, światło młodziana, rozum ludzki nalazło szukając nauki. Bo jeśli w astronomji potworne, niezwornych członków spojenie dostrzegł, więcéj potworne chaos w geograficznych trudach ujrzał. Geografja nie była jego zajęcia się widokiem, ale jéj odmęt wzruszał bezwątpienia umysł rażony niezwornością rozsądku; stawał się bodźcem do rozważania sprzeczności, złudzeń; do rozmyślania nad światem nie mniéj powoływał. Wracając do siebie, gdy miał niebu przyglądać się, nie rzucał się w przepaść tego ziemskiego chaosu, uchylił go od siebie, a przedsięwziął przedewszystkim, stanowisko swe na kuli ziemskiéj poznać, szerokością i długością geograficzną oznaczone. Szerokość geoficzną własnym mógł oznaczyć okiem, ale długość wymagała odnoszenia się do jinnych stanowisk, oparcia się o znajomości i trudy przez jinnych podejmowane.

Na mappach Ptolemeusza, Juliobona czyli Wiedeń jest 37° 45′ długości geograficznéj; Karrodunum które za Kraków poczytano, 42° 40′; a dopiero ujście Wisły czyli Gdańsk 45° 0′. Też długość geograficzną ujścia Wisły 45° 0′ nadaje Ptolemeusz Belgradowi i Durazzo. A tę długość geograficzną ujścia Wisły przy Gdańsku zachowała Ptolemeusza dopełniać mająca mappa Skandinavji, średzinę Skandinavji do niéj odniosła (patrz numer 96, 97, atlasu de la géogr. du moyen âge — a nawet wielką kartę septentrionalium regionum od roku 1570 w Orteljuszu najdującą się). Wedle tego obserwatorjum Kopernika nalazłoby się 8 stopni na wschód Wiednia, 4 stopnie na wschód Krakowa; między Gdańskiem i Wiedniem byłoby 7 stopni, choć rzeczywiście jest 2° 20′ tylko.

Nim jednak Ptolemeusza wygrzebano, wiedziano w Polszcze jinaczéj. Wiedziano że Kraków raczéj na wschód ujścia Wisły i Gdańska wyprzedza. Takie też Krakowa położenie zna roku 1495 mappa norimbergska w kronice Hartmanna Schedel (numer 110 atlasu de la géogr. du moyen âge). Kopernik dorozumiewał się z tego że jego obserwatorjum frauenburgskie może się najdywać ledwie nie pod tymże co Kraków południkiem. O tym, albo o różnicy należało się astronomowi przeświadczyć oznaczeniem długości geograficznéj obu miejsc. Takowéj Kopernik dla Frauenburga, a krakowscy astronomowie, przyjaciele jego, dla Krakowa dochodzili. Marcin z Olkusza, Mikołaj z Szadka, Jakób z Kobylina, Bernard Wapowski (jak jich wymienia Dominik Szulc). Wspólnemi dostrzeżeniami, przedświadczyli się dostatecznie, że Frauenburg z Krakowem leżą pod tym samym południkiem, pod którym też najduje się Durazzo na wschodzie odnogi adrjackiéj leżące. Jakoż rzeczywiście według dzisiejszych wiadomości Durazzo jest 37° 30′ od południka wyspy Fer, Frauenburg 37° 20′, Kraków zaś 37° 35′ różnicy 0 15′; a lepiéj jak karta Dufour-Wrotnowskiego oznacza, Frauenburg 37° 25′, Kraków 37° 31, różnicy 0 6′. Obserwowanie to którym południk wskroś przez Polskę astronomowie wskazali, odbyło się koniecznie koło 1506 roku na samym rozpoczęciu astronomicznych Kopernika we Frauenburgu trudów. Być tedy może, że położenie Krakowa na mappach w Strasburgu 1513, 1520 drewnorytem przez Ubelina i Eslera ogłoszonych (numer 101, 102 atlasu de la géogr. du moyen âge); a późniéj nieco 1525 w Strasburgu przez Pirkheimera, a 1535 w Lugdunie przez Villanovana czyli Serveta (mylnie w katal. Janock. do działu Prus nr. 1 wciągnięta), na mniejszy nieco wymiar: jest już tych obserwacji wypadkiem. Ale że wprzód już było wiadomo że Krakowa położenie wymyka się na wschód Gdańska, takie mniemaniom zostawiam: gdyż jinne dowody wnet występują jak dalece z tych astronomicznych obserwacji kartografja rzeczywiście korzystała.

Te wymienione karty Schedela 1495, Ubelina 1513, Serveta 1535 są krajobrazy nie wykończone, ułamkowe, niewyłuszczające Polski w jéj zupełności; zapobiec też nie zdołały ukazywania się jinnych szyków, jinnych utworów. Apjan zmarły 1551, a za nim Gemma Frisjus zmarły 1555 sadzili Wiedeń pod 35° 8′ długości, Kraków 37° 50′, a następnie dopiero Gdańsk 39° 2′, ścisłym minut oznaczeniem Gdańsk 1° 12′ a Frauenburg na 2 stopnie przeszło na wschód Krakowa wyparli. Kosmograf Sebastjan Munster zmarły 1552 dwie różne wysuwa zupełniejsze Sarmacji czyli Polski mappy (p. 886, 887, wydania 1550), z których następna, sequens multo latius patet, jest z nowemi nazwami zupełnie ptolemeuszową; a taka sama najduje się na drewnie ryta w małym Jana Hontera atlasiku 1546 w Zürich wydanym, a 1560 w Antwerpji przedrukowanym. Poprzednia zaś regni Poloniae contracta descriptio z ogromnym jeziorem rzeki na wszystkie strony rozrzucającym, a na większy małego arkusza wymiar wygotowana i do munsterowych w Bazyleji 1540 do 1552 geografji Ptolemeusza wydań dołączana, jako nowa, niemniéj dziwaczną i potworną się ukazuje gdy Płock pod 45° południka Belgradu podsuwa. Takaż, sztychowana na blasze i ogradusowana, najduje się u Ruscellego i Moletiusa, Polonia et Hungaria nuova tavola, w wydaniach Ptolemeusza w Venecji 1561, 1562. A jeśli w tych wydaniach, pojrzymy na tavola nuova di Germania, dostrzeżemy od Krakowa na wschód Gdańsk o jeden, a Płock na trzy stopnie wychylony. O tych kartach odrodzenia nauk, nie ma co mówić.

Kopernik nie mówi jakim sposobem wymiarkował i doszedł że Kraków i Durazzo są pod jednymże południkiem, że zaś Frauenburg pod krakowskim jest meridjanem, lunae solisque defectus utrobique simul observati docent (de revolut. IV, 7, p. 110). Dokłada też że Frauenburg jest ad ostia Istolae fluvii positum. Poczytanie tym sposobem Friszhafu za wiślane ujście, zwać można wybiegiem dla wykładu i nieodstąpienia podań Ptolemeusza który ujście zarówno z Dyrrachjum pod 45 stopniem długości położył; a szczęśliwe ukazanie trzech miejsc jednegoż południka za przypadkowy wypadek z błędów Ptolemeusza. Co bądź, stanął południk Frauenburg, Kraków i Durazzo przechodzący, obserwacją ruchów księżyca i słońca umocowany. Potrzebował go Kopernik dla odnoszenia do południka krakowskiego, powoływanych i obliczanych obserwacji starożytnych. W takim obliczaniu, między Krakowem a egyptską Alexandrią liczył godzinę czyli stopni 15, wedle Ptolemeusza, który między Dyrrachjum i Wisły ujściem a Alexandrią godzinę różnicy naznaczył. Południk tedy Krakowa miał w gradusowaniu Ptolemeusza 45 długości stopień, pod którym pozostać nie mógł (ani Alexandria pod 60° 30′), albowiem oddaliłby Kraków od Wiednia jak się powiedziało stopni 7, kiedy nie ma jak 3° 30′.

(Dokończenie nastąpi.)

Redaktor: **Julian Zaborowski** w Poznaniu. — Nakładem i czcionkami **Ludwika Merzbacha** w Poznaniu.